

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА
МОГИЛИ

Гуска Анастасія Олегівна

УДК 004.4

**СИСТЕМА НЕЧІТКОГО ЛОГІЧНОГО ВИВЕДЕННЯ В ЗАДАЧАХ
ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

122 – Комп'ютерні науки

Автореферат

магістерської кваліфікаційної роботи на здобуття освітньої кваліфікації

«Магістр комп'ютерних наук»

Миколаїв – 2021

Магістерська наукова робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Сіденко Євгеній Вікторович

Рецензент: к.т.н., доцент
кафедри інженерії програмного
забезпечення

Солобуто Л.В

Захист відбудеться 25 лютого 2021 р. о 9³⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З магістерською науковою роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений 22 лютого 2021 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,
к.пед.н., доцент
Болюбаш

Н. М.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи: Інформаційні технології широко використовуються для обробки даних і управління, пройшовши в своєму розвитку шлях від забезпечення розв'язку окремих прикладних задач до підтримки прийняття рішень в різних сферах діяльності людини. Зростання складності задач управління та підтримки прийняття рішень вимагає створення нових та удосконалення існуючих методологічних основ побудови інформаційних технологій.

Одним з найбільш важливих сучасних напрямів розвитку інформаційних технологій є застосування нечіткої логіки при розробці систем автоматизованої обробки інформації та управління. Перевагами використання нечіткої логіки є спрощення моделювання складних систем, створення гнучких алгоритмів підтримки прийняття рішень на основі зрозумілих людині наборів правил, можливість обробки неточної та неповної інформації.

Мета та завдання дослідження. Об'єктом магістерської наукової роботи є існуючі моделі кооперації між університетами та ІТ-компаніями.

Предметом магістерської наукової роботи є методи та засоби для розробки і налаштування параметрів нечітких СППР.

Метою дослідження магістерської наукової роботи є підвищення рівня ефективності кооперації між університетами та ІТ-компаніями за допомогою розробки СППР зі змінними вхідними параметрами.

Задачами магістерської наукової роботи є:

- Дослідження проблеми кооперації між університетами та ІТ-компаніями у світі та Україні;
- Аналіз та вибір оптимального алгоритму, методу або засобу до вирішення задачі вибору моделі UIC;

- Аналіз основних засад та особливостей нечітких моделей та нечіткого логічного виводу на кожному із його етапів;
- Створення web-додатку СППР, з використанням web-технологій;
- Апробація результатів роботи СППР на основі тестових даних, пов'язаних із задачею визначення моделі кооперації між університетом та ІТ-компанією. **Об'єктом дослідження** є процеси управління та обробки інформації у складних системах.

Предметом дослідження є моделі та методи автоматизації управління та обробки інформації у складних системах на принципах нечіткої логіки.

Методи дослідження: обрати лише одну оптимальну модель кооперації та університетів буває досить складно з багатьох причин: недостатня обізнаність кожної із сторін у сучасному стані розвитку конкретних університетів та компаній, слабкий викладацький потенціал університету, недостатня технічно-матеріальна база компанії або університету, недостатньо великий досвід роботи компанії у галузі, тощо.

Структура магістерської наукової роботи. Магістерська наукова робота складається із вступу, трьох фахових розділів, методичної та фахової частин, висновків, додатків. Загальний обсяг роботи складає 115 сторінок, 25 рисунків, 9 таблиці, 46 посилань на літературні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено об'єкт і предмет дослідження.

У першому розділі Було розроблено метод концептуального моделювання для формального опису у вигляді графічних схем постановки задачі нечіткого управління. До складу моделі входять концептуальна модель задачі управління, модель лінгвістичних змінних та модель структури правил нечіткого виведення. При розробці даних моделей необхідна участь експертів з предметної області та фахівців в галузі нечіткого управління. Використання даного методу концептуального моделювання дозволяє наочно представити інформацію щодо постановки задачі нечіткого управління у термінах предметної області, що забезпечує підвищення ефективності її розгляду та розв'язку як замовником, так і виконавцем. Спираючись на наведені підходи до концептуального моделювання, сформована узагальнена математична постановка задачі нечіткого управління з обмеженнями на керуючі змінні.

У другому розділі дипломної роботи розглядається

Розробка інформаційних технологій концептуального моделювання та спеціальних інструментальних засобів на етапі постановки задачі та проектування, що значно підвищує ефективність комунікацій між замовником та виконавцями проекту. При вирішенні задач розробки інформаційних технологій для автоматизації завдань керування складними системами значне поширення отримало застосування методології нечіткого управління.

У третьому розділі з метою перевірки адекватності моделей та ефективності методів нечіткого управління, розроблених у першому та другому розділі, основні елементи методики синтезу інформаційної технології, запропоновані у даних у розділах, були використано в практиці управління складними системами в різних сферах діяльності людини.

Здійснено розробку підходів до автоматизації управління на основі побудови інформаційних технологій в задачах керування водо підготовкою, а також підтримки прийняття рішень щодо управління виконанням проектів з розробки програмного забезпечення віддаленим персоналом ІТ підприємства.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Магістерська робота – це невід’ємний аспект навчального процесу, який складається з формування майбутніх спеціалістів у області комп’ютерних наук, адже, під час її імплементації майбутній спеціаліст використовує на практиці ті навички, які були отримані ним в процесі навчання.

Було розроблено метод концептуального моделювання, що враховує специфіку нечіткого управління з використанням функцій належності багатьох аргументів. Застосування розроблених засобів концептуального моделювання дозволило представити у графічному вигляді основні складові задачі нечіткого управління, структуру лінгвістичних змінних та зв’язки між ними, необхідні для формування нечітких продукційних правил бази знань та визначення функцій належності при побудові інформаційних технологій.

Проведено дослідження існуючих методів побудови функцій належності нечітких множин. Було показано, що способи побудови функцій належності істотно залежать від експертної думки, а методи завдання та визначення виду функцій належності багатьох аргументів в даний час недостатньо розроблені. Виконано класифікацію основних типів функцій належності багатьох змінних та розроблено метод переробки інформації для формування функцій належності, який, на відміну від існуючих, дозволяє задавати багатовимірні функції належності термів лінгвістичних змінних на основі статистичних даних із застосуванням експертних оцінок та нечіткої кластеризації.

Виконано формалізацію узагальненої моделі задачі нечіткого управління при наявності обмежень на значення керуючих змінних. На основі цієї моделі розроблено метод автоматизації управління на принципах нечіткої логіки з використанням функцій належності багатьох аргументів, застосування якого дозволяє враховувати взаємозв’язок керуючих змінних і

зменшити кількість правил нечітких продукцій в базі знань в порівнянні з відомими методами. Розробка методу дає можливість розширити перелік завдань управління, виконання яких можливо автоматизувати на основі інформаційних технологій з використанням нечіткої логіки.

Запропоновано в процедурі дефазифікації нечіткого логічного виведення при використанні методу центру тяжіння застосовувати метод Монте-Карло для розрахунку багатовимірних інтегралів, що дозволило автоматизувати проведення дефазифікації у інформаційних системах нечіткого управління на основі функцій належності багатьох аргументів. Наведене застосування чисельних методів забезпечило спрощення розрахункових процедур дефазифікації і водночас дало можливість здійснювати розв'язок задачі з заданою точністю.

АНОТАЦІЯ

до магістерської роботи Гуски Анастасії Олегівни

«Система нечіткого логічного виведення в задачах прийняття рішень»

Керівник: к.т.н., доцента Сіденко Є.В.

Дана магістерська наукова робота (МНР) присвячена аналізу та розробки СППР для визначення моделі кооперації університетів та ІТ-компаній між собою.

У основній частині МНР проводиться аналіз сучасного стану кооперації університетів та ІТ-компаній (UIC), методи та компоненти UIC, актуальність проблеми. У МНР розглядаються моделі кооперації університетів та ІТ-компаній, типи моделей та їх переваги та недоліки для університету, ІТ-компанії та студентів. Наведений опис та аналіз проектування СППР, з використанням технологій Java EE та веб-технологій. У якості тестових даних використовується модель СППР для визначення моделі співпраці UIC із чотирьох типів: A1, A2, B та C

У методичній частині розроблені практичні роботи до курсу вивчення дисципліни «Теорія нечітких множин. Нечітка логіка» з тем, які наведені у списку:

- 1) Оператори t-норми та s-норми;
- 2) Нечіткий алгоритм Ларсена;
- 3) Структура мережі Ванга-Менделя.

У спеціальній частині магістерської наукової роботи розглянуті умови праці співробітників компанії «Global Logic Україна», заходи щодо їх покращення, а також заходи з метою запобігання та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, пов'язаної с пожежею.

У висновку аналізується проведена робота та апробація результатів роботи розробленої СППР. Додаток містить лістинг коду розробленої СППР.

Ключові слова: кооперація університетів та ІТ-компаній, система підтримки прийняття рішень, параметрична ідентифікація, моделі UIC, ієрархічна СППР, нечіткий вивід, нечітка логіка, Java EE, веб-технології.

ANNOTATION

For Master's work of **Anastasiia Olegivna Huska**

"The system of fuzzy inference in decision-making problems"

Head of work: candidate of science, senior lecturer **Sidenko E.**

This master's scientific work (MSW) is devoted to the analysis and design of DSS for modeling and university cooperation IT-companies together.

In the main part of the MSW analyzed the current state of cooperation of universities and IT-companies (UIC), methods and components UIC, importance of the problem. In MSW considered a model of cooperation of universities and IT-companies, types of models and their advantages and disadvantages for the university, IT-companies and students. The above description and analysis of DSS design, using Java EE technologies and web technologies. As test data model is used to determine the DSS model of cooperation UIC four types: A1, A2, B and C.

In the methodology of practical work designed to courses in the discipline "Theory of Fuzzy sets. Fuzzy logic "of the topics listed in the list:

- 1) Operators of t-norms and s-norms;
- 2) Fuzzy algorithm Larsen;
- 3) The network structure Wang-Mendel.

In the special part of master's scientific work analyzed the working conditions of the company «Global Logic Ukraine» measures to improve and measures for the prevention and emergency response associated with fire.

In conclusion, analysis of the work done and the results of the testing of the developed DSS. The application contains a listing of the code developed by DSS.

Keywords: university and IT-companies cooperation (UIC), decision support system, parametric identification, UIC models, hierarchy DSS, fuzzy inference, fuzzy logic, Java EE, web-technologies.